

Scritto di Meccanica Analitica e Statistica: 8-1-2004
E. Scoppola

Esercizio 1

Un punto materiale di massa unitaria è soggetto ad una forza centrale di energia potenziale:

$$V(r) = r^2 - \log r. \quad (1)$$

- 1) Determinare per quali dati iniziali il moto ha luogo in una regione limitata dello spazio.
- 2) Determinare i dati iniziali cui fa seguito un moto circolare uniforme di raggio unitario e determinarne il periodo.
- 3) Qual'è la condizione di chiusura delle orbite?

Scritto di Meccanica Analitica e Statistica: 8-1-2004
E. Scoppola

Esercizio 2

Si consideri l'hamiltoniana

$$H(p, q) = p^2 + \frac{1}{2}q^2 - pq \quad (2)$$

e la trasformazione:

$$P = p - \alpha q, \quad Q = p \quad (3)$$

con $\alpha \in \mathbf{R}$.

- 1) Scrivere le equazioni di Hamilton.
- 2) Determinare per quali valori di α la trasformazione è canonica.
- 3) Calcolare la nuova hamiltoniana $K(Q, P)$.
- 4) Risolvere le equazioni del moto ricavate al punto 1) utilizzando la trasformazione canonica del punto 2).

Scritto di Meccanica Analitica e Statistica: 8-1-2004
E. Scoppola

Esercizio 3

Si consideri un gas perfetto gran-canonical confinato in un volume V .

- 1) Ricavare la funzione di partizione gran-canonica Z^g .
- 2) Calcolare il numero medio di particelle $\langle n \rangle$.
- 3) Calcolare l'energia media U^g e dimostrare che $U^g = \frac{3}{2} \langle n \rangle kT$.